



ESKİŞEHİR OSMANGAZI ÜNİVERSİTESİ
Tematik Araştırma Konuları alıştay Serisi

Tematik Alan Genel

Optik & Fotonik Laboratuvarı

Dr. Burak Malik KAYA

07.05.2026

İçindekiler

- Mevcut araştırma altyapısı
- Kullanılan Teknik ve özellikleri
- Alanda yürütülen / biten proje bilgileri
- Yayın bilgileri
- Ulusal-Uluslararası İşbirlikleri
- Diğer verilen hizmetler (alanda yeni araştırmacılara sağlanan imkanlar, sektöre sağlanan hizmetler vb.)
- Görüş ve Öneri
- İletişim

Tel: (222) 239 37 50 / 1318

e-mail: malikkaya@ogu.edu.tr

Optik & Fotonik Laboratuvarı

□ ESOĞÜ, SHMYO bünyesinde



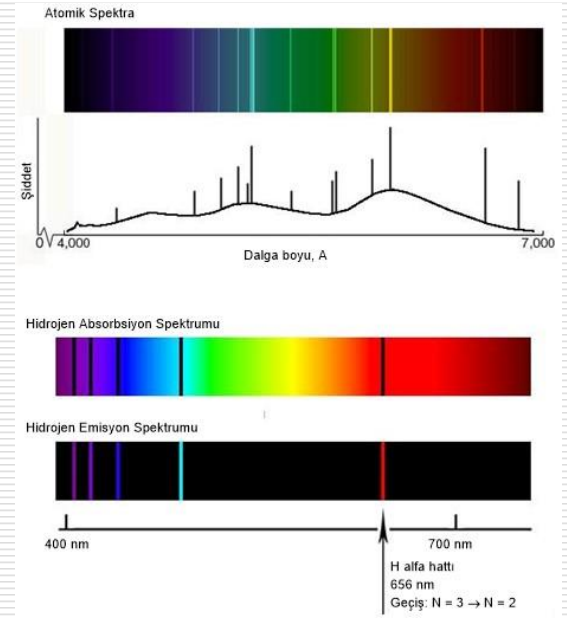
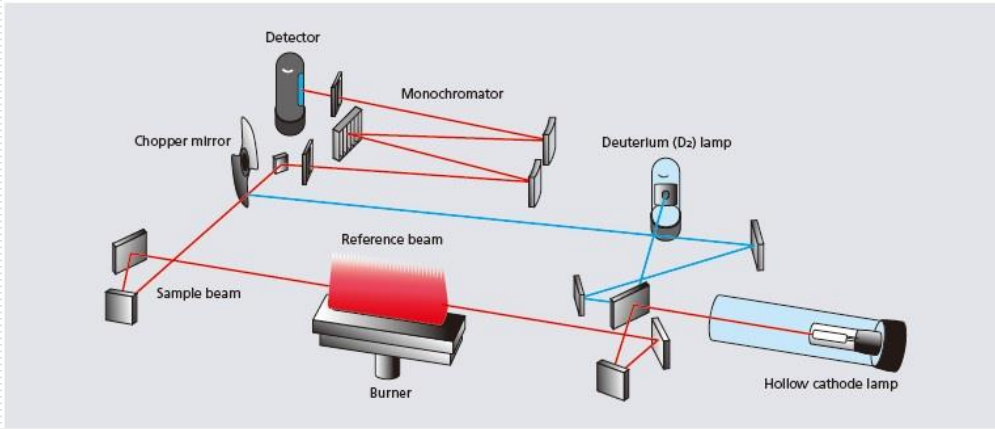
- 1550 nm merkez dalga boylu sürekli dalga ve kesikli dalga lazer ışık kaynakları ve TEC sürücüsü
- 200 MHz 2 kanallı dijital osiloskop
- Function generator
- Fiber ek birleştirme cihazı: FSM 70+
- 5GHz InGaAs dedektörler: fiber coupled ve free space
- 1550 nm single mode fiber halkalar
- Portatif havalandırma, güç kaynağı, 10 kVa UPS, Optik mikroskop, ısıtıcılı manyetik karıştırıcı
- 3B yazıcı, CNC, Mikropipetler, Santrifüj, Perfüzyon cihazı

Sensör Teknolojileri: Sensörler ve Sensör Ağı

- ❑ **Sensör:** Ortamındaki değişiklikleri tespit etmek ve bilgileri diğer elektronik cihazlara aktarmak.
- ❑ Elektronik ve Optik temelli Sensörler:
- ❑ Elektronik sensörler - dezavantaj: çok fazla etkilenmeleri, elektriksel dalgalanmalar, vs
- ❑ Optik sensörler – dezavantaj: çok fazla dikkat gerektiren işçilik, sistemin ilk kurulum maliyeti

Spektroskopik Yöntemler

- Elektromanyetik ışımının madde ile etkileşimi
→ (absorpsiyon, emisyon, saçılma) → atomik ve moleküler analiz teknikleri



Başlıca Spektroskopik Yöntemler

□ Moleküler Spektroskopi:

- **UV-Visible (Ultraviyole-Görünür Bölge) Spektroskopisi**: Moleküllerdeki elektron geçişlerini inceler, daha çok kantitatif (miktar) analiz için kullanılır.
- **İnfrared (IR) Spektroskopisi**: Moleküllerin titreşim ve dönme hareketlerini inceleyerek fonksiyonel grupların belirlenmesinde kullanılır.
- **Nükleer Manyetik Rezonans (NMR) Spektroskopisi**: Manyetik alanda atom çekirdeklerinin spini temeline dayanır, organik yapı aydınlatmada temel yöntemdir.
- **Floresans ve Fosforesans Spektroskopisi**: Uyarılmış moleküllerin temel hale dönerken ışımaya yapması (lüminesans) prensibine dayanır.
- **Raman Spektroskopisi**: Işığın moleküller tarafından saçılmasına dayanır, IR ile tamamlayıcı yapısal bilgiler verir.

□ Atomik Spektroskopi:

- **Atomik Absorpsiyon Spektroskopisi (AAS)**: Örnekteki atomların ışığı soğurmasını ölçer, metal analizlerinde yaygındır.
- **Atomik Emisyon Spektroskopisi (AES)**: Atomların uyarılması sonucu yaydıkları ışımaların analizi (Ör: ICP-AES).
- **Atomik Floresans Spektroskopisi (AFS)**: Atomların ışımaya ile uyarılıp floresans yayması.

□ Diğer Yöntemler:

- **Kütle Spektrometrisi (MS)**: İyonların kütle/yük oranına göre ayrılmasıyla molekül ağırlığı ve yapısı tayin edilir.
- **X-Işını Spektroskopisi**: Kristal yapı ve elementel analiz için

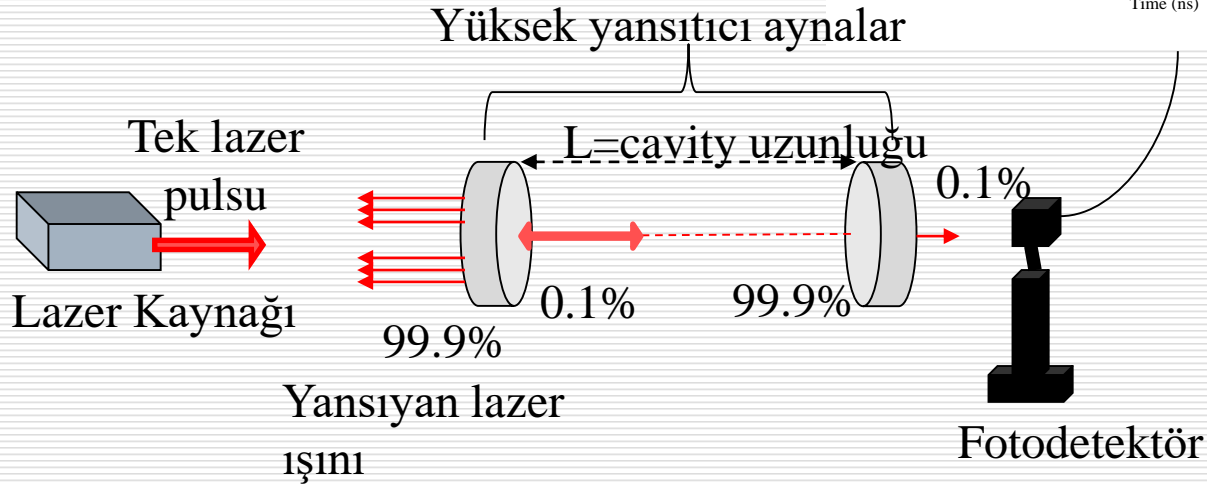
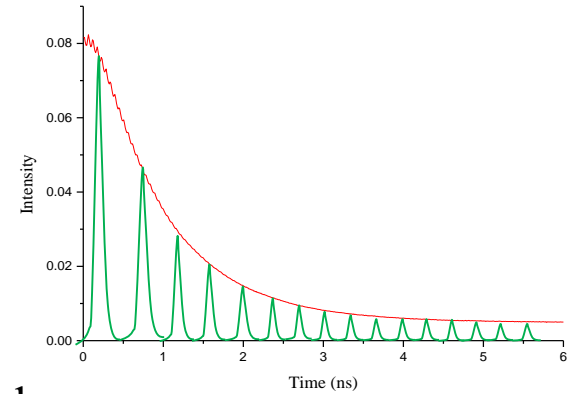
Kavite Halka Döngü Sönümlenme Spektroskopisi (KHDS) (Cavity-Ringdown Spectroscopy, CRDS)

(CRDS) Tekniğinin Temeli :

ölçüm prensibi, hassasiyet ve veri analiz yöntemleri.

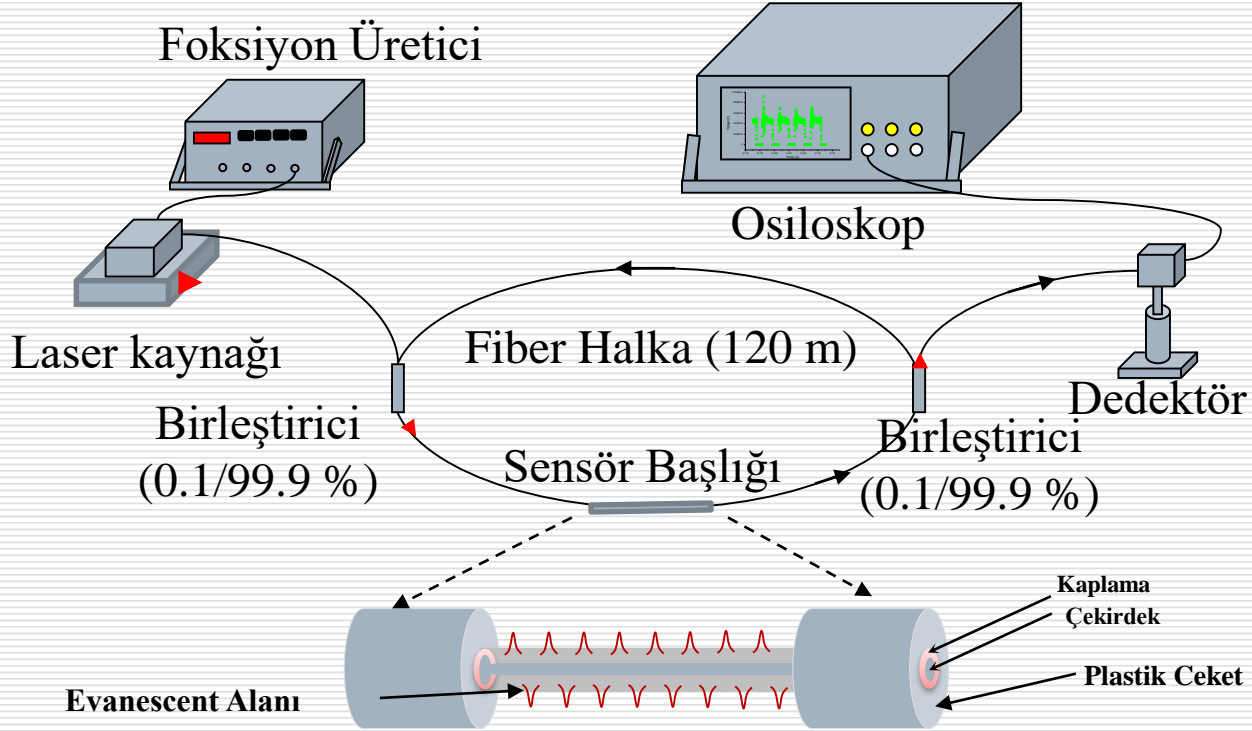
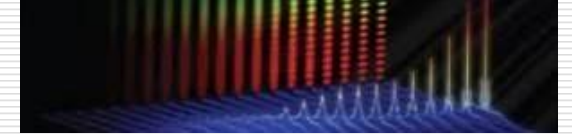
→ Genel spektroskopi ışığın şiddetindeki *azalmayı* (absorbans) ölçerken,

→ Ringdown spektroskopi ışığın bir ortamda *kalma süresindeki* değişimi ölçer



Fiber Halka Döngü Sönümlenme Spektroskopi (FHDSS) (Fiber Loop Ringdown Spectroscopy, FLRDS) Tekniği

8



Spektroskopik yöntemler ve CRDS/FLRDS

Özellik	Genel Spektroskopi	Ringdown Spektroskopi (CRDS)
Ölçüm Temeli	Işık Şiddeti Azalması (Absorbans)	Işık Sönümlenme Süresi (Zaman)
Yol Uzunluğu	Sabit ve Kısa (cm)	Efektif Olarak Çok Uzun (km)
Hassasiyet	Orta/Düşük	Çok Yüksek (Eser analiz)
Ölçülen Nicelik	I/I_0	Zaman (τ)

YAPILAN ÇALIŞMALAR

- Yapısal sağlık görüntüleme uygulamaları: Çatlak, nem, basınç, gerilim ölçümleri
- Biyosensör uygulamaları: Bakteri, DNA, glukoz, Beta Amyloid ölçümleri
- Kimyasal sensör uygulamaları: pH, klor, Mg, Fe, P gibi element izleme çalışmaları
- Sensör ağı çalışmaları

Patentler

- FLRDS Covid Sensörü
- 1550 nm LED FLRDS Sensörü
- EKDS tekniği
- Biyolojik ve Kimyasal Ortamlarda İnvaziv Olmayan Gerçek Zamanlı Optik Tabanlı Sensör Sistemi (incelemede)

● Alanda yürütülen/biten projeler:

- Fiber Halka Döngü Sönümlenme Spektroskopi Tekniği Kullanılarak Eskişehir Bölgesindeki Suların Klor Analizi Çalışması
- Fiber Halka Döngü Sönümü Tekniği Kullanılarak Alzheimer Hastalığı Erken Teşhisi Çalışması
- Kimyasal banyo biriktirme yöntemi ile CdS kaplanmış fiber optik sensörlerin mukavemet ve hassasiyet ölçümleri
- Kimyasal banyo biriktirme yöntemi ile CdS kaplanmış fiber optik sensörlerin mukavemet ve hassasiyet ölçümleri
- Yapay zeka destekli FHDSS tekniğinin kullanıldığı sıcaklık ve gerilme sensörü sensör ağı uygulamaları
- Kolorektal kanser hücre hattından karsinoembriyonik antijenin fiber halka döngü sönümlenme spektroskopi tekniğinin uygulandığı fiber optik biyosensörler kullanılarak hedef moleköl teşhisi
- Farklı Hücre Besiyeri Ortamlarında Bulunan Ph Deđerlerinin Sürekli Bir Şekilde Ve Yüksek Hassasiyette Ölçümü İçin Optik Temelli Ph Sensörünün Geliştirilmesi

□ Yayınlar:

- Fiber halka döngü sönümlenme spektroskopisi tekniğinin eğitimsel tanımı: Çalışma prensibi ve uygulama alanları
- A novel single mode fiber optic temperature sensor combined with the FLRDS technique
Application of fiber loop ringdown spectroscopy technique for a new approach to beta-amyloid monitoring for Alzheimer Disease's early detection
- Coating effects of a strain sensor on durability and sensitivity using the fiber loop ringdown spectroscopy technique
- Fiber optic chemical sensors for water testing by using fiber loop ringdown spectroscopy technique
- Highly sensitive fiber optic pressure sensors for wind turbine applications
- Electrospayed MnFe₂O₄/PVDF membrane integrated microfluidic chip for amoxicillin removal with real-time monitoring of pH and dissolved oxygen
- A Temperature And Pressure Sensor Network Application By The Fiber Loop Ringdown Spectroscopy Technique

- Kitap: Lazerlerin temel prensipleri

□ Ulusal-Uluslararası İşbirlikleri:

- ESOGÜ Müh. Fak.
- ODTÜ Kimya Bölümü,
- Bartın Üni. Eğitim Fak.
- Erciyes Üni. Fizik Bölümü,
- DPÜ Fotonik Teknolojiler uygulama araştırma merkezi
- ESTÜ Elektrik Elektronik Müh. Bölümü
- Kastamonu Üni, Müh. Fak.
- KTÜ, Müh. Fak.
- Çukurova Üni, Müh. Fak.
- ABD, Mississippi State Uni, Department of Physics and Astronomy
- T.C. Sağlık Bakanlığı

Diğer verilen hizmetler

- Sensör teknolojisi dizayn, kurulum
- Sensör ağı dizayn kurulum
- CRDS ve FLRDS tekniği eğitimi
- Spektroskopik ölçümler
- Lazerler
- Manyetik ve yarıiletken ince film üretimi
- Elektrokimyasal biriktirme yöntemi

İŞBİRLİKLERİ

- Elektronik ve Optik tabanlı sensörler, FHDSS tekniği ile uygulanabilecek fiber optik sensörler üzerine tüm araştırma alanları ile işbirliklerine açığız.



Çalıştay Organizasyonu: ESOGÜ Ar-Ge Koordinatörlüğü

ESOGÜ SHMYO Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü
Aile Sağlık Merkezi, Optik&Fotonik Laboratuvarı,

Websitesi:

<https://burakmalikkaya3.wixsite.com/website/tr>

E-mail: malikkaya@ogu.edu.tr

Tel (Dahili): 1564-1559

TEŞEKKÜRLER